



③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
30.06.83 DE 33235228
⑦① Anmelder:
BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

⑦② Erfinder:
Capeller, Ludwig, Dr., 6700 Ludwigshafen, DE;
Görlach, Reinhold, 6520 Worms, DE; Scholz,
Dankmar, 6710 Frankenthal, DE

⑤④ Verbundelemente zur Wärmedämmung von Flachdächern

Vorgefertigte Verbundelemente zur Wärmedämmung von Flachdächern, bestehend aus einer Schaumstoffschicht aus einem überwiegend geschlossenzelligen Schaumkunststoff und einer damit verbundenen Deckschicht aus einem körnigen anorganischen Zuschlagstoff und einem organischen Bindemittel. Das Verbundelement ist durch seine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit charakterisiert, ausgedrückt durch eine wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke nach DIN 52615 von weniger als 1,0 m.

Patentansprüche

3423766

- (1.) Verbundelement zur Wärmedämmung von Flachdächern, bestehend aus
- 05 A. einer Schaumstoffschicht aus einem überwiegend geschlossenzelligen Schaumkunststoff und
- B. einer damit verbundenen Deckschicht aus einem körnigen anorganischen Zuschlagstoff und einem organischen Bindemittel,
- 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht B eine wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke, gemessen nach DIN 52 615, von kleiner als 1,0 m aufweist.
2. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
- 15 Schaumstoffschicht A eine Dicke von 3 bis 12 cm und die Deckschicht B eine Dicke von 0,3 bis 3,0 cm aufweist.
3. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
- 20 Schaumstoffschicht aus einem extrudierten Polystyrolschaumstoff einer Dichte von 25 bis 60 kg.m⁻³ besteht.
4. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der
- 25 Herstellung der Deckschicht B auf 100 Schüttvolumenteile Zuschlagstoff 10 bis 25 Volumenteile Bindemittel und 5 bis 20 Volumenteile Wasser verwendet wurden.
5. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
- 30 die Schaumstoffschicht A und die Deckschicht B ein Glasseidengittergewebe eingelegt ist.
6. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuschlagstoff zu 80 bis 100 Volumenprozent aus getrocknetem Bimsgranulat und/oder Flußsand einer mittleren Korngröße von 1,0 bis 3,0 mm
- 35 und zu 0 bis 20 Volumenprozent aus Flußsand oder Bimsfeinsand einer mittleren Korngröße von 0,1 bis 1,0 mm besteht.
7. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Epoxidharz auf Basis Bisphenol A in Kombination mit
- 40 einem Polyamin-Härter ist.

3423766

8. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein ungesättigtes Polyesterharz ist.
- 05 9. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel eine Mischung aus einer Acrylatharzdispersion und Zement im Volumenverhältnis von 1:2 bis 1:5 ist.
- 10 10. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel eine Mischung aus einem Epoxidharz und Zement im Volumenverhältnis 1:20 bis 1:200 ist.
- 15 11. Verbundelement nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht mit einer 0,2 bis 0,6 mm dicken oberflächenveredelnden Schicht C, hergestellt aus Zement, Abbindebeschleuniger, Quarzmehl, einer Polymerdispersion und Wasser, versehen ist.
- 20 12. Verfahren zur Herstellung der Verbundelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die groben Sandbestandteile mit Wasser vormischt, Bindemittel gegebenenfalls mit den feinen Sandbestandteilen vormischt, das Bindemittelvorgemisch in das Grobsandvorgemisch einrührt, die Mischung auf die Schaumstoffschicht gleichmäßig aufträgt und das Bindemittel anschließend durch Heißluft oder Infrarot-Bestrahlung aushärtet.
- 25 13. Verwendung der Verbundelemente nach Anspruch 1 zur Wärmedämmung von Flachdächern durch Aufkleben auf einer wasserundurchlässigen Dachhaut.

Ld

3423766

Verbundelemente zur Wärmedämmung von Flachdächern

Die Erfindung betrifft ein vorgefertigtes Verbundelement zur Wärmedämmung von Flachdächern, bestehend aus einer Schaumstoffschicht und einer damit verbundenen Schutzschicht aus gebundenen anorganischen Zuschlagstoffen.

Bei dem bekannten umgekehrten Dach ist auf der Stahlbetondecke eine wasserdichte Dachhaut und darauf lose eine Wärmedämmschicht aus Schaumkunststoff aufgebracht, die mit einer Kies- oder Beton-Schicht beschwert ist.

- 10 Die schwere Deckschicht macht eine entsprechend stabile und somit aufwendige Unterkonstruktion erforderlich; eine Sanierung von Leichtdächern nach dem Prinzip des umgekehrten Daches ist aus diesem Grund schon gar nicht möglich. In der US-A 4,067,164 ist ein Flachdach beschrieben, bei dem auf die Dachhaut mit Hilfe von Heißbitumen vorgefertigte Verbundplatten 15 geklebt werden. Diese bestehen aus einer Schaumstoffschicht und einer damit verbundenen Deckschicht aus Zement, mineralischen Zuschlagstoffen, oberflächenaktiven Stoffen und einem Styrol-Butadien-Copolymeren als Bindemittel. Diese Verbundplatten sind verhältnismäßig leicht, so daß sie 20 auch auf weniger stabile Unterkonstruktionen verlegt werden können. Sie zeichnen sich durch eine hohe Feuerwiderstandsfähigkeit, durch eine zum Begehen ausreichende Festigkeit sowie durch eine anteilige Reflexion der Sonneneinstrahlung aus. Die Deckschicht hat jedoch eine verhältnismäßig geringe Wasserdampfdurchlässigkeit (die wasserdampfdiffusions-äquivalente 25 Luftschichtdicke, gemessen nach DIN 52 615, einer nach der US-A 4,067,164 hergestellte Verbundplatte beträgt etwa 3 m). Dies hat zur Folge, daß Regenwasser, das durch die Fugen der Verbundplatten eingedrungen und sich zwischen diesen und der Dachhaut angesammelt hat, nur sehr langsam wieder ausdiffundiert. Die Schaumstoffschicht kann daher viel Wasser aufnehmen, 30 wodurch ihre Dämmwirkung vermindert wird. Ein weiterer Nachteil der bekannten Verbundplatten ist darin zu sehen, daß sie immer noch verhältnismäßig schwer sind.

Der Erfindung lag nun die Aufgabe zugrunde, Verbundelemente bereitzustellen, 35 welche die genannten Nachteile nicht aufweisen.

Diese Aufgabe ist gelöst bei Verbundelementen aus

- 40 A. einer Schaumstoffschicht aus einem überwiegend geschlossenzelligen Schaumkunststoff und
- B. einer damit verbundenen Deckschicht aus einem körnigen anorganischen Zuschlagstoff und einem Bindemittel,

wenn Zuschlagstoff und Bindemittel in der Deckschicht so aufeinander abgestimmt sind, daß diese eine wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke, gemessen nach DIN 52 615, von weniger als 1,0 m aufweist.

05 Die Schaumstoffschicht A ist 3 bis 12 cm dick. Sie besteht aus einem überwiegend geschlossenzelligen Schaumkunststoff, vorzugsweise aus extrudiertem Polystyrolschaumstoff einer Dichte von 25 bis 60 kg.cm⁻³. Darüberhinaus kann auch Polyurethan-Schaumstoff eingesetzt werden.

10 Die Deckschicht B ist 0,3 bis 3,0 cm dick. Sie enthält einen körnigen anorganischen Zuschlagstoff, der durch ein organisches Bindemittel oder ein Gemisch aus organischem und anorganischem Bindemittel gebunden ist. Als anorganische Zuschlagstoffe kommen vor allem feuergetrocknete Bims-
15 sande und Flußsande in verschiedenen Körnungen in Frage. Zweckmäßigerweise mischt man grobkörniges Bimsgranulat und/oder Flußsand einer mittleren Korngröße von 1,0 bis 4,0 mm mit bis zu 20 Volumenprozent feinkörnigem Flußsand oder Bimsfeinsand einer mittleren Korngröße von 0,1 bis
20 1,0 mm. Durch den Feinkorngehalt wird das Bindemittel haftend eingestellt und gleichmäßig verteilt, so daß ein stabiles, dampfdurchlässiges Gefüge entsteht.

Bevorzugtes Bindemittel ist ein Epoxidharz auf Basis Bisphenol A mit einem Epoxidwert von 0,5 bis 0,55 in Kombination mit einem cycloaliphatischen oder aliphatischen Polyamin als Härter. Das günstigste Volumenver-
25 hältnis (Schüttvolumen) Bindemittel : Zuschlagstoff beträgt dabei 1:4 bis 1:8. Je dicker die Deckschicht ist, desto geringer kann der Bindemittelanteil sein.

Ein weiteres geeignetes Bindemittel ist ungesättigtes Polyesterharz, wo-
30 bei das günstigste Volumenverhältnis Bindemittel : Zuschlagstoff bei etwa 1:8 liegt.

Ferner kann das Bindemittel ein Gemisch aus etwa 2 bis 5 Volumenteilen Zement mit 1 Volumenteil wäßriger Acrylatharz-Dispersion sein. Hier be-
35 trägt das Volumenverhältnis Bindemittel : Zuschlagstoff 1:6 bis 1:10.

Schließlich kann auch eine Mischung aus 20 bis 200 Volumenteilen Zement mit 1 Volumenteil Epoxidharz verwendet werden, mit einem Volumenverhältnis Bindemittel : Zuschlagstoff von 1:6 bis 1:9.

40

Wenn das Verbundelement besonders starken Beanspruchungen, z.B. extremen Temperaturen oder hohen Belastungen ausgesetzt ist, oder wenn die Be-

schichtung verhältnismäßig dünn, z.B. unter 7 mm, ausgeführt werden soll, dann wird es vorteilhaft durch ein Glasseidengittergewebe verstärkt.

Die Deckschicht kann gegebenenfalls mit einer 0,2 bis 0,6 mm dicken ober-
05 flächenveredelnden Schicht C versehen werden, die aus Zement, Abbindebe-
schleuniger, Quarzmehl oder Quarzfeinsand und einem Bindemittel, vorzugs-
weise einer Acrylat-Polymerdispersion, sowie Wasser hergestellt ist.

Wesentlich ist, daß das erfindungsgemäße Verbundelement eine gute Wasser-
10 dampfdurchlässigkeit aufweist. Die Wasserdampfdurchlässigkeit des Verbund-
elements wird nach DIN 53 615 gemessen, die der einzelnen Schichten nach
DIN 53 429. Aus letzteren Meßergebnissen werden die Wasserdampfdurchlaß-
zahlen ermittelt. Für die Beurteilung der bauphysikalischen Funktion ist
die dampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Deckschicht ausschlag-
15 gebend, die nach DIN 4108, Teil 1, Seite 3 und Teil 3, Ziffer 11 defi-
niert ist. Sie soll unterhalb von 1,0 m, vorzugsweise unterhalb von 0,5 m
liegen, und beträgt bei 8 bis 12 mm dicken Deckschichten insbesondere
0,07 bis 0,3 m.

20 Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Verbundelemente werden vorzugs-
weise zunächst die groben Sandbestandteile mit Wasser vorgemischt. Dabei
wird das Wasser in einer Menge von 5 bis 20, vorzugsweise 8 bis 13 Volu-
mentteilen auf 100 Volumenteile (Gesamt-) Zuschlagstoff eingesetzt. Pa-
rallel dazu wird das Bindemittel mit den feinen Sandbestandteilen vorge-
25 mischt, wobei auf 100 Volumenteile Gesamt-Zuschlagstoff 10 bis 25 Volumen-
teile Bindemittel eingesetzt werden. Das Bindemittelvorgemisch wird dann
in das Grobsandvorgemisch eingerührt, die Mischung auf die Schaumstoff-
schicht gleichmäßig aufgetragen, mit dem Rüttelbalken eingeebnet, leicht
verdichtet und abgezogen, und schließlich durch Infrarotbestrahlung oder
30 Heißluft oberflächengehärtet. Falls ein Glasseidengittergewebe vorgesehen
ist, wird dieses zunächst mit einem Bindemittel, vorzugsweise einer styro-
lischen Polyesterharzlösung getränkt und (vor dem Aufbringen der Deck-
schicht) auf die Schaumstoffschicht aufgelegt. Dabei löst das Styrol das
Schaumstoffmaterial etwas an, so daß beim anschließenden Aushärten (zweck-
35 mäßigerweise als Lichthärtung) sich das Glasseidengittergewebe gut mit
der Schaumstoffschicht verbindet. Man kann aber auch das Glasseidengitter-
gewebe mit Hilfe einer Schlemme aus Zement, organischem Bindemittel, Fluß-
sand und Wasser auf die Schaumstoffplatte aufkleben.

40 Die vorgefertigten Verbundelemente werden zweckmäßigerweise unmittelbar
nach der Oberflächenhärtung auf Spezialpaletten gestapelt und beschwert.
Dabei härten sie vollends aus und erhalten ihre Formstabilität.

Die Verbundelemente zeichnen sich außer durch ihre gute Wasserdampfdurchlässigkeit auch noch durch eine hohe Reflektion der Sonneneinstrahlung, durch eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme, sowie durch ihr geringes Gewicht aus. Ein Verbundelement mit den Abmessungen 60x125 cm wiegt z.B. bei einer Deckschichtdicke von 5 bis 10 mm 2,5 bis 9,0 kg; bei einer Deckschichtdicke von 10 bis 15 mm 6,5 bis 13,4 kg. Entsprechende Verbundelemente nach US-4 4,067,164 wiegen dagegen etwa 17,5 kg.

- 10 Die erfindungsgemäßen Verbundelemente werden vorwiegend auf die Dachhaut bzw. Dachabdichtung aufgeklebt. Nur in wenigen Fällen können die Verbundplatten in Heißbitumen 85/25 vollflächig verlegt werden.

Die Wahl des Klebers hängt von der Art, dem Feuchtezustand, der Oberflächenbeschaffenheit und den Unebenheiten der obersten Dachabdichtungslage, von der Wetterlage, dem Schwingungsverhalten der Unterkonstruktion und evtl. von der Wärmeabfuhrmöglichkeit bei Einsatz von Heißbitumen ab.

- 20 Vorzugsweise werden die hochwertigen Kleber in Form von Klebewülsten entweder auf die Dachhaut oder auf die Verbundelemente im Bereich der Plattenränder und als Stützpunkte bzw. -streifen im Innenfeldbereich aufgespritzt und die Verbundplatten planeben aufgedrückt. Dadurch soll die Regenwasserunterströmung verhindert werden.

- 25 Zum Einsatz kommen speziell modifizierte Kleber, wie

- a) mit Kunststoff vergütetes Heißbitumen, Schmelztemperatur: 50 bis 70°C, Erhitzungstemperatur: 140 bis 170°C,
- b) Kaltbitumenkleber mit Lösungsmittel, die den Schaumstoff nur auslösen,
- 30 c) Teerepoxidharzkleber, angesteift mit Füllstoffen wie Quarzmehl, Quarzfeinsand, Ascheprodukten,
- d) Epoxidharzkleber mit mineralischen und chemischen Zusätzen, Wulstprofile bis 40/22 mm aufspritzbar,
- 35 e) Bitumenepoxidharzkleber mit mineralischen und chemischen Zusätzen,
- f) Klebeband aus einem bitumenmodifizierten Ethylencopolymerisat auf Trapezblechdecken im Verbund mit planebenen Großformatplatten.

Man kann die Verbundelemente jedoch auch durch Dübeln auf dem Dach befestigen oder, wenn man die einzelnen Elemente untereinander mechanisch verbindet, nur am Dachrand befestigen oder beschweren.

In der Abbildung ist schematisch ein Dachaufbau mit einem erfindungsge-
mäßen Verbundelement skizziert.

Auf der Stahlbetondecke (1) ist die Dachhaut (2) aufgebracht. Mit dieser
05 ist durch Kleber (3) das Verbundelement verklebt. Dieses besteht aus der
Schaumstoffschicht A (4), mit Glasseidengittergewebe (5), auf die die
Deckschicht B (6) und schließlich eine Oberflächenvergütung C (7) aufge-
bracht sind.

10 Ein solcher Aufbau kann durch gezielte Auswahl und Kombination der Zu-
schlagstoffe für die Beschichtung, wahlweise mit Glasseidengittergewebe-
einlage, sowie der Wahl der Dämmstofftype (Fertigkeitsklasse) und des
Klebers jeder Beanspruchungsklasse - ob begehbar, befahrbar oder schwer-
belastbar - gerecht werden.

15

Die erfindungsgemäßen Verbundelemente sind für flache und bis zu 15° ge-
neigte UK-Leichtdächer, für aufgesetzte UK-Leichtdächer sowohl auf Neu-
bauten als auch auf sanierungsbedürftigen konventionell eingedeckten
Leicht- und bis zu 15° geneigten Massivleichtdächern und für sanierungs-

20 bedürftige Terrassendächer geeignet.

Zeichn.

. 8 .
- Leerseite -

Nummer:

34 23 768

Int. Cl. 7:

E 04 D 9/38

Anmeldetag:

29. Juni 1934

Offenlegungstag:

3. Januar 1935

- 9 -

